

拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2001-353682
起案日	平成15年12月11日
特許庁審査官	越河 勉 9313 2V00
特許出願人代理人	上柳 雅誉 (外 2名) 様
適用条文	第29条第2項



F006420
US00 公開

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の請求項1乃至6に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記

【請求項1、3乃至6について】

1, 特開2000-156291号公報 引例手配済

(特に、上記引用例1の特許請求の範囲の記載、及び段落【0036】の記載等を参照のこと。2種類以上の組成物の基板に対する吐出順序を、該組成物を構成する有機EL材料の数が少ない順 (先に吐出した組成物を乾燥させた後、次の組成物を吐出する点も明記されている) とした製造工程について記載されている。)

【請求項1乃至6について】

2, 国際公開第00/059267号パンフレット 引例手配済

(特に、上記引用例2の第29頁表6の記載、第32頁第17行目乃至第33頁第9行目までの記載を参照のこと。緑と赤の組成が、本願の実施例と同一部材を使用しており、かつその塗布順が、赤→緑の順である (つまり、相分離しにくい順に塗布がなされている) 点が明記されている。)

- ・ 調査した分野 I P C 第 7 版 H05B33/14、33/12
 D B 名
- ・ 先行技術文献

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知書に不明な点がある場合、または、この案件について面接を希望する場合には、特許審査第 1 部応用光学 越河(こすごう)まで
連絡先 Tel. 03-3581-1101 内線 3230～3232、FAX 03-3501-0478

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-156291

(P2000-156291A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/22

テマコード* (参考)

C 3 K 0 0 7

D

33/10

33/10

33/14

33/14

A

// C 0 9 K 11/06

C 0 9 K 11/06

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-329470

(22) 出願日

平成10年11月19日 (1998.11.19)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム (参考) 3K007 AB03 AB04 AB06 AB11 AB15

DA01 DB03 EA00 EA02 EB00

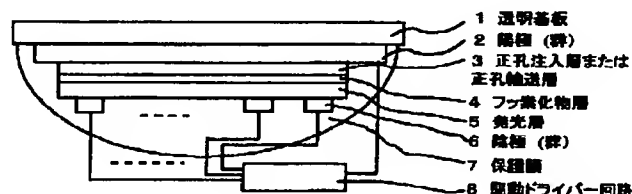
FA01

(54) 【発明の名称】 電界発光素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来の電界発光素子においては、正孔注入層と発光層間のエネルギーマッチングが十分ではなく、それゆえ発光効率が低かった。また、従来インクジェット法などで発光層を形成する場合、画素間汚染が問題であった。

【解決手段】正孔注入層3と発光層5の間にフッ素化物層4を挿入する。また、この工程をプラズマ装置を用いて行う。さらにこの工程により、画素間に撥水性を持たせた。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】正孔注入層または正孔輸送層と、発光層を、陽極および陰極で挟持した構造の電界発光素子において、正孔注入層または正孔輸送層と、発光層の間に、フッ素化物層を形成した事を特徴とする電界発光素子。

【請求項2】前記正孔注入層または正孔輸送層が、ポリチオフェン誘導体を含有する事を特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項3】前記正孔注入層または正孔輸送層が、ポリアニリン誘導体を含有する事を特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項4】前記正孔注入層または正孔輸送層が、有機低分子である事を特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項5】前記発光層がポリフルオレン誘導体である事を特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項6】前記発光層が有機低分子である事を特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項7】正孔注入層または正孔輸送層と、発光層を、陽極および陰極で挟持した構造の電界発光素子の製造方法において、陽極上に正孔注入層または正孔輸送層を形成した後に、フロロカーボンガスのプラズマを照射し、その後発光層を形成し、さらに陰極を形成した事を特徴とする電界発光素子の製造方法。

【請求項8】前記フロロカーボンガスがCF₄である事を特徴とする請求項7記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項9】前記プラズマを照射する前に酸素プラズマを照射する事を特徴とする請求項7記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項10】前記基板上に画素以外を覆う有機膜を設け、画素部分の陽極上に導電性正孔注入層または正孔輸送層をインクジェット法で形成し、その同じ画素上に発光層をインクジェット法で形成した事を特徴とする請求項7記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項11】前記基板上に画素以外を覆う撥水性有機膜を設け、画素部分の陽極上に導電性正孔注入層または正孔輸送層を、塗布法により画素部のみに形成し、その同じ画素上に発光層をインクジェット法で形成した事を特徴とする請求項7記載の電界発光素子の製造方法。

【請求項12】前記有機膜表面が、水との接触角において50度以上の接触角を有する事を特徴とする請求項10または11記載の電界発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はテレビ、コンピュータなど情報機器、電気電子製品のディスプレイ部に使用する電界発光素子の構造およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年液晶ディスプレイに替わる発光型ディスプレイとして有機物を用いた電界発光素子の開発が

加速している。有機物を用いた電界発光素子としては、Appl. Phys. Lett. 51 (12), 21 September 1987の913ページに示されているように低分子を蒸着法で製膜する方法と、Appl. Phys. Lett. 71 (1), 7 July 1997の34ページから示されているように高分子を塗布する方法が主に開発されている。特に高分子系ではカラー化の際にインクジェット法を用いる事により、バタニングが容易に出来る事から注目されている。この高分子を用いる場合には、正孔注入層または正孔輸送層を陽極と発光層の間に形成する事が多い。従来、前記バッファ層や正孔注入層としては導電性高分子、例えばポリチオフェン誘導体やポリアニリン誘導体を用いる事が多かった。低分子系においては、正孔注入層または正孔輸送層として、フェニルアミン誘導体を用いる事が多かった。

【0003】また電界発光素子の製造方法における正孔注入または正孔輸送層の製膜方法として、インクジェット法と、その外の塗布法に別れる。正孔注入層または正孔輸送層形成において、インクジェット法では塗布とバタニングが一度に出来る。また用いる材料が必要最小限で済む。一方その外の塗布法では、用いる機械がスピコーターなどの簡単なもので済む。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の正孔注入層または正孔輸送層においては、その仕事関数が5.1~5.3 eV程度であり、その上に形成する発光層の仕事関数と大きな隔たりがあった。そのため十分な正孔が発光層に供給されなかった。また従来の正孔注入層または正孔輸送層においては、陰極から注入され発光層を突き抜けた電子をトラップする能力が小さく、発光に寄与する電子が少なかった。そのため発光効率も十分といえなかった。

【0005】また、電界発光素子の製造方法において、発光層をインクジェット法によりバタニングする際、画素間のインクによる汚染が避けられず、ひいてはバタニングしたはずのインクが混ざり合い、発光色の純度が低下する問題があった。

【0006】そこで本発明の目的とするところは、従来の正孔注入層または正孔輸送層と発光層の界面の仕事関数を調整する事により、より効率の高い、より駆動電圧の低い電界発光素子を提供するところにあり、またその製造方法を提供するところにある。同時に画素間に撥水性を付与することにより、インクジェット法にて発光層をバタニングしても画素間での汚染が無く、ひいては発光色の純度が極めて高い電界発光素子が製造できる、その製造方法を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】課題を解決するための手段1. 本発明の電界発光素子は、正孔注入層または正孔

(3)

3

輸送層と、発光層を、陽極および陰極で挟持した構造の電界発光素子において、正孔注入層または正孔輸送層と、発光層の間に、フッ素化物層を形成した事の特徴とする。本構成により、正孔注入層または正孔輸送層と発光層の界面のエネルギーレベルのマッチングを取ることができ、発光効率の向上、および駆動電圧の低減を実現できる。

【0008】課題を解決するための手段2. 前記課題を解決するための手段1において、正孔注入層または正孔輸送層が、ポリチオフェン誘導体を含有する事の特徴とする。本構成により、適切なイオン化ポテンシャルを持つ正孔注入層または正孔輸送層を容易に形成できる。

【0009】課題を解決するための手段3. 前記課題を解決するための手段1において、正孔注入層または正孔輸送層が、ポリアニリン誘導体を含有する事の特徴とする。本構成により、適切なイオン化ポテンシャルを持つ正孔注入層または正孔輸送層を容易に形成できる。

【0010】課題を解決するための手段4. 前記課題を解決するための手段1において、正孔注入層または正孔輸送層が、有機低分子である事の特徴とする。本構成により、適切なイオン化ポテンシャルを持つ正孔注入層または正孔輸送層を容易に形成できる。

【0011】課題を解決するための手段5. 前記課題を解決するための手段1において、発光層がポリフルオレン誘導体である事の特徴とする。この構成により、正孔注入層または正孔輸送層表面上のフッ素化物層により、発光層とのエネルギーマッチングを容易に行う事が出来る。

【0012】課題を解決するための手段6. 前記課題を解決するための手段1において、発光層が、有機低分子である事の特徴とする。この構成により、正孔注入層または正孔輸送層表面上のフッ素化物層により、発光層とのエネルギーマッチングを容易に行う事が出来る。

【0013】課題を解決するための手段7. 本発明の電界発光素子の製造方法は、正孔注入層または正孔輸送層と、発光層を、陽極および陰極で挟持した構造の電界発光素子の製造方法において、陽極上に正孔注入層または正孔輸送層を形成した後に、フロロカーボンガスのプラズマを照射し、その後発光層を形成し、さらに陰極を形成した事の特徴とする。本構成により、容易に正孔注入層または正孔輸送層上にフッ素化物層を形成する事が出来る。

【0014】課題を解決するための手段8. 前記課題を解決するための手段7において、前記フロロカーボンガスがCF₄である事の特徴とする。本構成により、より効率的に正孔注入層または正孔輸送層上にフッ素化物層を形成する事が出来る。

【0015】課題を解決するための手段9. 前記課題を解決するための手段7において、前記プラズマを照射する前に酸素プラズマを照射する事の特徴とする。本構成

4

により、より効率的に正孔注入層または正孔輸送層上にフッ素化物層を形成する事が出来る。

【0016】課題を解決するための手段10. 前記課題を解決するための手段7において、前記基板上に画素以外を覆う有機膜を設け、画素部分の陽極上に導電性正孔注入層または正孔輸送層をインクジェット法で形成し、その同じ画素上に発光層をインクジェット法で形成した事の特徴とする。この構成により、フッ素化物層が画素間の有機膜上の撥水性を選択的に向上させ、その結果、発光層をインクジェット法を用いて形成する際、画素内に選択的に発光層が形成される。

【0017】課題を解決するための手段11. 前記課題を解決するための手段7において、前記基板上に画素以外を覆う撥水性有機膜を設け、画素部の陽極上に導電性正孔注入層または正孔輸送層を、塗布法により画素部のみに形成し、さらにその画素上にインクジェット法にて発光層を形成した事の特徴とする。この構成により、正孔注入層または正孔輸送層を塗布法で形成する際、画素間の有機膜の撥水性のために、画素部にのみ正孔注入層または正孔輸送層が形成され、この上にフロロカーボンガスプラズマをかけることにより、画素間の有機膜上の撥水性を選択的に向上させ、その結果、発光層をインクジェット法を用いて画素上に形成する際、画素内に選択的に発光層を形成できる。

【0018】課題を解決するための手段12. 前記課題を解決するための手段10または11において、前記有機膜表面が、水との接触角において50度以上の接触角を有する事の特徴とする。本構成により、正孔注入層または正孔輸送層を塗布法で形成する場合、画素内に選択的に前記層が形成される。

【0019】

【発明の実施の形態】（実施例1）本実施例では、正孔注入層または正孔輸送層と、発光層を、陽極および陰極で挟持した構造の電界発光素子において、正孔注入層または正孔輸送層と、発光層の間に、フッ素化物層を形成した例を示す。図1に本実施例の電界発光素子の断面図を簡単に示した。

【0020】まず、パターンニングした透明な陽極付き透明基板1上に、酸素プラズマまたはUV照射処理した後に、正孔注入層または正孔輸送層3となりうる物質を製膜した。次にこの表面にフッ素化物層4を形成し、次にこの表面に、発光層5となりうる物質を製膜して、次にこの表面上に陰極6を形成した。最後に陰極から電線を引きだし、さらに陰極上に保護膜7により封止を施し、電界発光素子を完成した。

【0021】通常ITOの仕事関数は4.8eV程度であり、正孔注入層または正孔輸送層は4.8~5.4eV程度である。この上にフッ素化物層を形成する事でこの表面でのイオン化ポテンシャルを5.7eV程度まで高められた。また発光材料はイオン化ポテンシャルにお

50

5

いて5.8 eV程度で、正孔輸送層とのエネルギーギャップが0.1 eV程度となり、正孔注入がスムーズに行われた。

【0022】(実施例2) 本実施例では実施例1において、正孔注入層または正孔輸送層が、ポリチオフェン誘導体を含有する例を示した。ポリチオフェン誘導体として、バイエル社から発売されているバイトロン Pを用い、これを透明電極を形成したガラス基板上にスピコートした。さらに200℃真空状態で1時間乾燥した。その後、実施例1に従って、電界発光素子を完成した。こうして作成した正孔注入輸送層のイオン化ポテンシャルは5.3 eVであり、フッ素化物層のイオン化ポテンシャルは5.77 eVであった。

【0023】(実施例3) 本実施例では実施例1において、正孔注入層または正孔輸送層が、ポリアニリン誘導体を含有する例を示した。ポリアニリン誘導体として、ポリアニリンのエメラルジン塩基とカンファースルホン酸の塩を用い、メタクレゾール溶液として透明電極付き基板上に塗布、乾燥した。その後、実施例1に従って電界発光素子を完成した。こうして作成した正孔注入輸送層のイオン化ポテンシャルは5.2 eVであり、フッ素化物層のイオン化ポテンシャルは5.6 eVであった。

【0024】(実施例4) 本実施例では実施例1において、正孔注入層または正孔輸送層が、有機低分子である例を示した。有機低分子として銅フタロシアニンを蒸着法で製膜した。その後、実施例1に従って電界発光素子を完成した。こうして作成した正孔注入輸送層のイオン化ポテンシャルは5.3 eVであり、フッ素化物層のイオン化ポテンシャルは5.7 eVであった。

【0025】正孔注入または正孔輸送材料としては、フタロシアニン誘導体の他、フェニルアミン誘導体など、一般的に用いられるものであれば同様に用いる事が出来る。

【0026】(実施例5) 本実施例では実施例1において、発光層がポリフルオレン誘導体である例を示した。正孔注入層または正孔輸送層を形成し、フッ素化物層を形成した後、ポリジオクチルフルオレンのクロロホルム溶液をスピコートして100 nmの膜厚とした。その後、実施例1に従って電界発光素子を完成した。こうして作成した発光層のイオン化ポテンシャルは5.8 eVであり、フッ素化物層のイオン化ポテンシャルは5.7 eVと良いマッチングを示している。

【0027】本実施例で用いる発光物質は、ここに示したものの他、イオン化ポテンシャルでマッチングできるもので、容易に塗布製膜できるものであれば同様に用いる事が出来る。

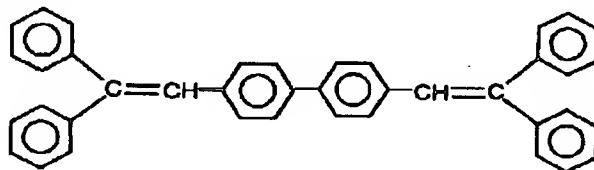
【0028】(実施例6) 本実施例では、実施例1において、発光層が、有機低分子である例を示した。正孔注入層または正孔輸送層を形成し、フッ素化物層を形成した後、DPVBi

(4)

6

【0029】

【化1】



【0030】を蒸着し、60 nmの膜厚とした。その後、実施例1に従って電界発光素子を完成した。こうして作成した発光層のイオン化ポテンシャルは5.8 eVであり、フッ素化物層のイオン化ポテンシャルは5.7 eVと良いマッチングを示している。

【0031】本実施例で用いる発光物質は、ここに示したものの他、イオン化ポテンシャルでマッチングできるものであれば同様に用いる事が出来る。

【0032】(実施例7) 本実施例では、陽極上に正孔注入層または正孔輸送層を形成した後に、フロロカーボンガスのプラズマを照射し、その後発光層を形成し、さらに陰極を形成した例を示した。まず実施例1に沿って、陽極上に正孔注入層または正孔輸送層を形成した。その後、この表面にフロロカーボンガスのプラズマを照射した。プラズマ発生装置としては、真空中でプラズマを発生する装置でも、大気圧中でプラズマを発生する装置でも同様に用いる事が出来る。

【0033】(実施例8) 本実施例では、実施例7において、用いるフロロカーボンガスがCF₄である例を示した。まず実施例1に沿って、陽極上に正孔注入層または正孔輸送層を形成した。その後、この表面にCF₄ガスのプラズマを大気圧下で照射した。こうして作成したフッ素化物層の表面のイオン化ポテンシャルは5.77 eVであった。

【0034】(実施例9) 本実施例では、実施例7において、前記フロロカーボンガスプラズマを照射する前に酸素プラズマを照射する例を示した。実施例7に沿って正孔注入または輸送層を形成した後、酸素プラズマを照射し、さらにフロロカーボンガスプラズマ処理したところ、その表面のイオン化ポテンシャルは5.77 eVであった。その後、実施例2および実施例5に従って電界発光素子を作成したところ、発光効率3.1 lm/W、150 Cd/m²、5.2 Vであった。これは従来の方法によって作成した効率の実に2倍以上である。

【0035】(実施例10) 本実施例では、前記基板上に画素以外を覆う有機膜を設け、画素部分に導電性正孔注入層または正孔輸送層をインクジェット法で形成し、その同じ画素上に発光層をインクジェット法で形成した例を示した。

【0036】まず、画素間にポリイミドから成る有機膜を形成し、次に画素部の陽極上にインクジェット法にてバイエル社製バイトロンPを吐出し製膜し200℃にて

(5)

7

1時間焼成した。次にこの上に酸素プラズマおよびCF₄プラズマ処理を施して、次にこれら画素の内、青色画素となる画素上にポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。次に緑色画素となる画素上に、緑色ドーパントを混合したポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。次に赤色画素となる画素上に、赤色ドーパントを混合したポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。その後実施例1に従って電界発光素子を完成した。

【0037】これにより、画素間に導電性を有する正孔注入輸送層を付着することが無いため画素間のクロストークの無い、マルチカラー表示できる電界発光素子を作成できた。

【0038】本実施例において、画素間に形成される有機膜表面と水の接触角が50度以上となる材料を用いることが好ましい。

【0039】(実施例11)本実施例では、前記基板上に画素以外を覆う撥水性有機膜を設け、導電性正孔注入層または正孔輸送層を、塗布法により画素部のみに形成し、さらにその画素上にインクジェット法にて発光層を形成した例を示した。

【0040】まず、陽極をパターニングした基板上に撥水性を有するポリイミドから成る有機膜を形成し、さらにパターニングした。次に基板全面にスピンコート法にてバイエル社製バイトロンPを製膜し、画素間は撥かせて画素部にのみバイトロンPを製膜した。さらに200℃にて1時間焼成した。次にこの上に酸素プラズマおよびCF₄プラズマ処理を施して、次にこれら画素の内、青色画素となる画素上にポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。次に

8

緑色画素となる画素上に、緑色ドーパントを混合したポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。次に赤色画素となる画素上に、赤色ドーパントを混合したポリジオクチルフルオレンのキシレン溶液をインクジェット法にて吐出乾燥した。その後実施例1に従って電界発光素子を完成した。

【0041】これにより、画素間に導電性を有する正孔注入輸送層を付着することが無いため画素間のクロストークの無い、マルチカラー表示できる電界発光素子を作成できた。

【0042】本実施例において、画素間に形成される有機膜表面と水の接触角が50度以上となる材料を用いることが好ましい。

【0043】

【発明の効果】以上本発明によれば、正孔注入層または正孔輸送層表面にフッ素化物層を形成する事により、正孔注入層または正孔輸送層と発光層とのエネルギーマッチングを容易に取ることが出来るようになり、発光効率を向上する事が出来るようになった。

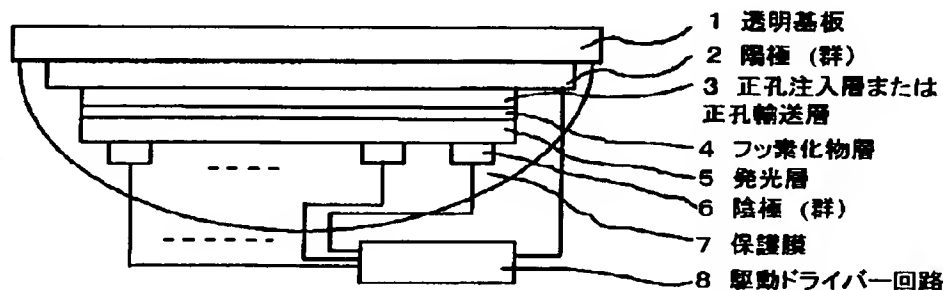
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電界発光素子の簡単な断面図である。

【符号の説明】

- 1…透明基板
- 2…陽極(群)
- 3…正孔注入層または正孔輸送層
- 4…フッ素化物層
- 5…発光層
- 6…陰極(群)
- 7…保護膜
- 8…駆動ドライバー回路

【図1】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.** shows the word which can not be translated.**

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Electroluminescence devices characterized by forming a fluorine ghost layer between a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in electroluminescence devices of structure which pinched a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in an anode plate and cathode.

[Claim 2] Electroluminescence devices according to claim 1 to which said hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by containing the poly thiophene derivative.

[Claim 3] Electroluminescence devices according to claim 1 to which said hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by containing the poly aniline derivative.

[Claim 4] Electroluminescence devices according to claim 1 to which said hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by being low-molecular [organic].

[Claim 5] Electroluminescence devices according to claim 1 characterized by said luminous layer being the poly fluorene derivative.

[Claim 6] Electroluminescence devices according to claim 1 characterized by said luminous layer being low-molecular [organic].

[Claim 7] A manufacture method of electroluminescence devices characterized by having irradiated plasma of fluorocarbon gas in a manufacture method of electroluminescence devices of structure which pinched a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in an anode plate and cathode after forming a hole-injection layer or an electron hole transporting bed on an anode plate, having formed a luminous layer after that, and forming cathode further.

[Claim 8] A manufacture method of electroluminescence devices according to claim 7 characterized by said fluorocarbon gas being CF₄.

[Claim 9] A manufacture method of electroluminescence devices according to claim 7 characterized by irradiating oxygen plasma before irradiating said plasma.

[Claim 10] A manufacture method of electroluminescence devices according to claim 7 characterized by having prepared a wrap organic film except a pixel on said substrate, having formed a conductive hole-injection layer or an electron hole transporting bed by the ink jet method on an anode plate of a pixel portion, and forming a luminous layer by the ink jet method on the same pixel.

[Claim 11] A manufacture method of electroluminescence devices according to claim 7 characterized by having prepared a wrap water repellence organic film except a pixel on said substrate, having formed a conductive hole-injection layer or an electron hole transporting bed only in the pixel section by the applying method on an anode plate of a pixel portion, and forming a luminous layer by the ink jet method on the same pixel.

[Claim 12] A manufacture method of electroluminescence devices according to claim 10 or 11 that said organic film front face is characterized by having a contact angle of 50 degrees or more in a contact angle with water.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the structure and its manufacture method of the electroluminescence devices used for the display section of information machines and equipment, such as television and a computer, and an electric electronic product.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of electroluminescence devices using the organic substance as a luminescence mold display replaced with a liquid crystal display is accelerating in recent years. as the electroluminescence devices using the organic substance — Appl.Phys.Lett. — the method of applying a macromolecule as shown from 34 pages of 51 (the method of producing low-molecular with vacuum deposition as shown in 913 pages of 12) and 21 September 1987, and Appl.Phys.Lett.71(1), and 7 July 1997 is mainly developed. In case it especially colorizes by the macromolecule system, by using the ink jet method, it is observed from the ability of patterning to be done easily. In using this macromolecule, it forms a hole-injection layer or an electron hole transporting bed between an anode plate and a luminous layer in many cases. Conventionally, as said buffer layer and hole-injection layer, the conductive polymer, for example, the poly thiophene derivative, and the poly aniline derivative were used in many cases. In the low-molecular system, the phenylamine derivative was used as a hole-injection layer or an electron hole transporting bed in many cases.

[0003] Moreover, as the film production method of the hole injection in the manufacture method of electroluminescence devices, or an electron hole transporting bed, it separates by the ink jet method and the method of applying the outside of it. In a hole-injection layer or electron hole transporting bed formation, spreading and patterning can be performed at once by the ink jet method. Moreover, the material to be used can be managed with necessary minimum. On the other hand, a spin coater etc. is simple for the machine to be used, and it can be managed with the method of applying the outside of it.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a conventional hole-injection layer or a conventional electron hole transporting bed, the work function is about 5.1–5.3eV, and there were a work function of the luminous layer formed on it and big distance. Therefore, sufficient electron hole was not supplied to a luminous layer. Moreover, in a conventional hole-injection layer or a conventional electron hole transporting bed, the capacity which carries out the trap of the electron which was poured in from cathode and ran through the luminous layer was small, and there were few electrons contributed to luminescence. Therefore, it was not able to be said that luminous efficiency was also enough.

[0005] Moreover, in the manufacture method of electroluminescence devices, when carrying out patterning of the luminous layer by the ink jet method, the ink which the contamination in the ink between pixels was not avoided, as a result must have carried out patterning was mixed, and there was a problem to which the purity of the luminescent color falls.

[0006] Then, the place made into the object of this invention is located in the place which is located in the place which offers electroluminescence devices with more low driver voltage with more high effectiveness, and offers the manufacture method by adjusting the work function of the interface of the conventional hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer. By giving water repellence

between pixels simultaneously, the manufacture method that there is no contamination between pixels even if it carries out patterning of the luminous layer by the ink jet method, as a result electroluminescence devices with the very high purity of the luminescent color can be manufactured is offered.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Electroluminescence devices of The means for solving a technical problem 1. this invention are characterized by forming a fluorine ghost layer between a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in electroluminescence devices of structure which pinched a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in an anode plate and cathode. By this configuration, matching of energy level of an interface of a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer can be taken, and improvement in luminous efficiency and reduction of driver voltage can be realized.

[0008] In The means for solving a technical problem 2. aforementioned The means for solving a technical problem 1, a hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by containing the poly thiophene derivative. By this configuration, a hole-injection layer with suitable ionization potential or an electron hole transporting bed can be formed easily.

[0009] In The means for solving a technical problem 3. aforementioned The means for solving a technical problem 1, a hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by containing the poly aniline derivative. By this configuration, a hole-injection layer with suitable ionization potential or an electron hole transporting bed can be formed easily.

[0010] In The means for solving a technical problem 4. aforementioned The means for solving a technical problem 1, a hole-injection layer or an electron hole transporting bed is characterized by being low-molecular [organic]. By this configuration, a hole-injection layer with suitable ionization potential or an electron hole transporting bed can be formed easily.

[0011] In The means for solving a technical problem 5. aforementioned The means for solving a technical problem 1, it is characterized by a luminous layer being the poly fluorene derivative. By this configuration, a hole-injection layer or a fluorine ghost layer on an electron hole transporting bed front face can perform energy matching with a luminous layer easily.

[0012] In The means for solving a technical problem 6. aforementioned The means for solving a technical problem 1, a luminous layer is characterized by being low-molecular [organic]. By this configuration, a hole-injection layer or a fluorine ghost layer on an electron hole transporting bed front face can perform energy matching with a luminous layer easily.

[0013] In a manufacture method of electroluminescence devices of structure which pinched a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer in an anode plate and cathode, after a manufacture method of electroluminescence devices of The means for solving a technical problem 7. this invention forms a hole-injection layer or an electron hole transporting bed on an anode plate, it is characterized by having irradiated plasma of fluorocarbon gas, having formed a luminous layer after that, and forming cathode further. By this configuration, a fluorine ghost layer can be easily formed on a hole-injection layer or an electron hole transporting bed.

[0014] In The means for solving a technical problem 8. aforementioned The means for solving a technical problem 7, it is characterized by said fluorocarbon gas being CF₄. By this configuration, a fluorine ghost layer can be more efficiently formed on a hole-injection layer or an electron hole transporting bed.

[0015] In The means for solving a technical problem 9. aforementioned The means for solving a technical problem 7, before irradiating said plasma, it is characterized by irradiating oxygen plasma. By this configuration, a fluorine ghost layer can be more efficiently formed on a hole-injection layer or an electron hole transporting bed.

[0016] In The means for solving a technical problem 10. aforementioned The means for solving a technical problem 7, it is characterized by having prepared a wrap organic film except a pixel on said substrate, having formed a conductive hole-injection layer or an electron hole transporting bed by the ink jet method on an anode plate of a pixel portion, and forming a luminous layer by the ink jet method on the same pixel.

In case a fluorine ghost layer raises selectively water repellence on an organic film between pixels, consequently forms a luminous layer by this configuration using the ink jet method, a luminous layer is selectively formed in a pixel.

[0017] In The means for solving a technical problem 11. aforementioned The means for solving a technical problem 7, it is characterized by having prepared a wrap water repellence organic film except a pixel on said substrate, having formed a conductive hole-injection layer or an electron hole transporting bed only in the pixel section by the applying method on an anode plate of the pixel section, and forming a luminous layer by the ink jet method on the pixel further. In case a hole-injection layer or an electron hole transporting bed is formed by the applying method, by this configuration for the water repellence of an organic film between pixels By forming a hole-injection layer or an electron hole transporting bed only in the pixel section, and applying fluorocarbon gas plasma on this In case water repellence on an organic film between pixels is raised selectively, consequently a luminous layer is formed on a pixel using the ink jet method, a luminous layer can be selectively formed in a pixel.

[0018] In The means for solving a technical problem 12. aforementioned The means for solving a technical problem 10 or 11, said organic film front face is characterized by having a contact angle of 50 degrees or more in a contact angle with water. When forming a hole-injection layer or an electron hole transporting bed by the applying method by this configuration, said layer is selectively formed in a pixel.

[0019]

[Embodiment of the Invention] (Example 1) This example shows the example in which the fluorine ghost layer was formed between the hole-injection layer or the electron hole transporting bed, and the luminous layer, in the electroluminescence devices of the structure which pinched the hole-injection layer or the electron hole transporting bed, and the luminous layer in an anode plate and cathode. The cross section of the electroluminescence devices of this example was briefly shown in drawing 1 .

[0020] First, on the transparent transparence substrate 1 with an anode plate which carried out patterning, the oxygen plasma or after carrying out UV irradiation processing, the matter which can serve as a hole-injection layer or the electron hole transporting bed 3 was produced. Next, the fluorine ghost layer 4 was formed in this front face, the matter which can serve as a luminous layer 5 was produced on this front face, and then cathode 6 was formed in it on this front face. Finally the electric wire was pulled out from cathode, it closed by the protective coat 7 on cathode further, and electroluminescence devices were completed.

[0021] Usually, the work function of ITO is about 4.8eV, and a hole-injection layer or an electron hole transporting bed is about 4.8-5.4eV. The ionization potential in this front face was raised to about 5.7eV by besides forming a fluorine ghost layer. Moreover, in ionization potential, by about 5.8eV, the energy gap with an electron hole transporting bed was set to about 0.1eV, and, as for luminescent material, the hole injection was performed smoothly.

[0022] (Example 2) This example showed the example for which a hole-injection layer or an electron hole transporting bed contains the poly thiophene derivative in the example 1. BAITORON put on the market from Bayer as a poly thiophene derivative The spin coat of this was carried out on the glass substrate in which the transparent electrode was formed, using P. It dried by 200 more degree-C vacua for 1 hour. Then, electroluminescence devices were completed according to the example 1. In this way, the ionization potential of the created hole-injection transporting bed was 5.3eV, and the ionization potential of a fluorine ghost layer was 5.77eV.

[0023] (Example 3) This example showed the example for which a hole-injection layer or an electron hole transporting bed contains the poly aniline derivative in the example 1. As a poly aniline derivative, the EMERARUJIN base of the poly aniline and the salt of a camphor sulfonic acid were used, and it applied and dried on the substrate with a transparent electrode as a metacresol solution. Then, electroluminescence devices were completed according to the example 1. In this way, the ionization potential of the created hole-injection transporting bed was 5.2eV, and the ionization potential of a fluorine ghost layer was 5.6eV.

[0024] (Example 4) This example showed the example a hole-injection layer or whose electron hole transporting bed is low-molecular [organic] in the example 1. The copper phthalocyanine was produced

with vacuum deposition as an organic low-molecular. Then, electroluminescence devices were completed according to the example 1. In this way, the ionization potential of the created hole-injection transporting bed was 5.3eV, and the ionization potential of a fluorine ghost layer was 5.7eV.

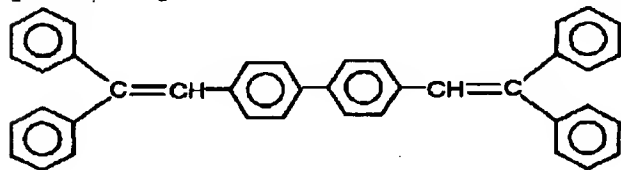
[0025] As a hole injection or an electron hole transport material, a phenylamine derivative besides a phthalocyanine derivative etc. can be similarly used, if generally used.

[0026] (Example 5) This example showed the example whose luminous layer is the poly fluorene derivative in the example 1. After forming the hole-injection layer or the electron hole transporting bed and forming a fluorine ghost layer, the spin coat of the chloroform solution of the poly dioctyl fluorene was carried out, and it considered as 100nm thickness. Then, electroluminescence devices were completed according to the example 1. In this way, the ionization potential of the created luminous layer is 5.8eV, and the ionization potential of a fluorine ghost layer shows 5.7eV and good matching.

[0027] The photogene used by this example can be similarly used, if it can match by others and ionization potential and spreading film production can be carried out easily, although shown here.

[0028] (Example 6) In this example, it sets in the example 1, The luminous layer showed the example which is low-molecular [organic]. DPVBi after forming a hole-injection layer or an electron hole transporting bed and forming a fluorine ghost layer [0029]

[Formula 1]



[0030] It vapor-deposited and considered as 60nm thickness. Then, electroluminescence devices were completed according to the example 1. In this way, the ionization potential of the created luminous layer is 5.8eV, and the ionization potential of a fluorine ghost layer shows 5.7eV and good matching.

[0031] The photogene used by this example can be similarly used, if it can match by others and ionization potential, although shown here.

[0032] (Example 7) By this example, after forming a hole-injection layer or an electron hole transporting bed on an anode plate, the example which irradiated the plasma of fluorocarbon gas, formed the luminous layer after that, and formed cathode further was shown. In accordance with the example 1, the hole-injection layer or the electron hole transporting bed was first formed on the anode plate. Then, the plasma of fluorocarbon gas was irradiated on this front face. As a plasma generator, it can use similarly with the equipment which generates the plasma in a vacuum, or the equipment which generates the plasma in atmospheric pressure.

[0033] (Example 8) This example showed the example whose fluorocarbon gas to be used is CF₄ in the example 7. In accordance with the example 1, the hole-injection layer or the electron hole transporting bed was first formed on the anode plate. Then, the plasma of CF₄ gas was irradiated under atmospheric pressure on this front face. In this way, the ionization potential of the front face of the created fluorine ghost layer was 5.77eV.

[0034] (Example 9) By this example, in the example 7, before irradiating said fluorocarbon gas plasma, the example which irradiates the oxygen plasma was shown. After forming a hole injection or a transporting bed in accordance with an example 7, when the oxygen plasma was irradiated and fluorocarbon gas plasma treatment was carried out further, the ionization potential of the front face was 5.77eV. Then, when electroluminescence devices were created according to the example 2 and the example 5, they were luminous efficiency 3.1 lm/W and 150 Cd/m² and 5.2V. This is twice [very / more than] the effectiveness created by the conventional method.

[0035] (Example 10) This example showed the example which prepared the wrap organic film except the pixel on said substrate, formed the conductive hole-injection layer or the electron hole transporting bed in the pixel portion by the ink jet method, and formed the luminous layer by the ink jet method on the same pixel.

[0036] First, the organic film which consists of polyimide was formed between pixels, then, discharge film production of Bayer BAITORON P was carried out by the ink jet method on the anode plate of the pixel section, and it calcinated at 200 degrees C for 1 hour. Next, the oxygen plasma and CF4 plasma treatment were performed on this, and then regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene was carried out by the ink jet method among these pixels on the blue pixel and the becoming pixel. Next, regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene which mixed the green dopant on the green pixel and the becoming pixel was carried out by the ink jet method. Next, regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene which mixed the red dopant on the red pixel and the becoming pixel was carried out by the ink jet method. According to the example 1, electroluminescence devices were completed after that.

[0037] Since this did not adhere the hole-injection transporting bed which has conductivity between pixels, the electroluminescence devices without the cross talk between pixels which indicate by multicolor have been created.

[0038] In this example, it is desirable to use the material with which the contact angle of the organic film front face formed between pixels and water becomes 50 degrees or more.

[0039] (Example 11) This example showed the example which prepared the wrap water repellence organic film except the pixel on said substrate, formed the conductive hole-injection layer or the electron hole transporting bed only in the pixel section by the applying method, and formed the luminous layer by the ink jet method on the pixel further.

[0040] First, the organic film which consists of the polyimide which has water repellence was formed on the substrate which carried out patterning of the anode plate, and patterning was carried out further. Next, Bayer BAITORON P was produced with the spin coat method all over the substrate, and chisel BAITORON P was produced in ** or the **** pixel section between pixels. It calcinated at 200 degrees C to the splice for 1 hour. Next, the oxygen plasma and CF4 plasma treatment were performed on this, and then regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene was carried out by the ink jet method among these pixels on the blue pixel and the becoming pixel. Next, regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene which mixed the green dopant on the green pixel and the becoming pixel was carried out by the ink jet method. Next, regurgitation desiccation of the xylene solution of the poly dioctyl fluorene which mixed the red dopant on the red pixel and the becoming pixel was carried out by the ink jet method. According to the example 1, electroluminescence devices were completed after that.

[0041] Since this did not adhere the hole-injection transporting bed which has conductivity between pixels, the electroluminescence devices without the cross talk between pixels which indicate by multicolor have been created.

[0042] In this example, it is desirable to use the material with which the contact angle of the organic film front face formed between pixels and water becomes 50 degrees or more.

[0043]

[Effect of the Invention] Above, according to this invention, by forming a fluorine ghost layer in a hole-injection layer or an electron hole transporting bed front face, energy matching between a hole-injection layer or an electron hole transporting bed, and a luminous layer can be easily taken now, and luminous efficiency can be improved now.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.** shows the word which can not be translated.**

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the easy cross section of the electroluminescence devices of this invention.

[Description of Notations]

- 1 -- Transparence substrate**
- 2 -- Anode plate (group)**
- 3 -- A hole-injection layer or electron hole transporting bed**
- 4 -- Fluorine ghost layer**
- 5 -- Luminous layer**
- 6 -- Cathode (group)**
- 7 -- Protective coat**
- 8 -- Actuation driver line**

[Translation done.]

